

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)**(11) 공개번호** 10-2021-0137280
(43) 공개일자 2021년11월17일

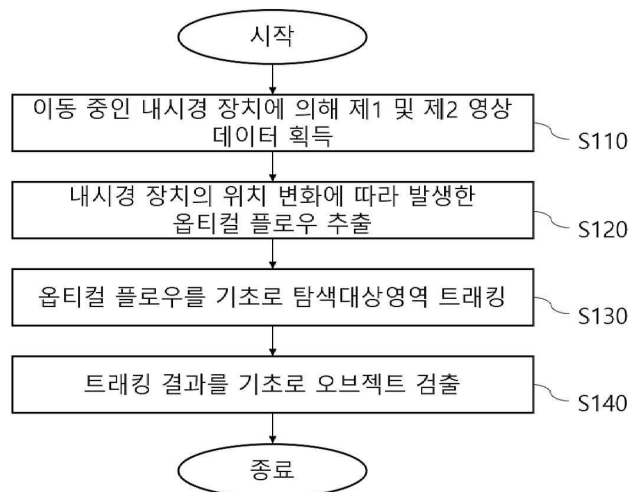
(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/00 (2017.01) G06T 7/00 (2017.01)
G16H 30/40 (2018.01) G16H 50/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 1/00009 (2013.01)
A61B 1/00043 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0054575
(22) 출원일자 2020년05월07일
심사청구일자 2020년05월07일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
주식회사 스토리지솔루션포닥터스
서울특별시 성동구 뚝섬로1길 25,508호 (성수동1가, 서울숲한라에코밸리)
(72) 발명자
김은선
서울특별시 성북구 고려대로 73 고려대의료원
손상혁
서울특별시 성북구 오패산로 90
래미안월곡아파트, 102동 204호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 오브젝트 검출 방법 및 장치**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른 오브젝트 검출 방법은, 이동 중인 내시경 장치에 의해 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 단계; 상기 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우(optical flow)를 추출하는 단계; 상기 옵티컬 플로우를 기초로 탐색대상영역을 트래킹하는 단계; 및 트래킹 결과를 기초로 상기 제2 영상 데이터에서 상기 오브젝트를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1

(52) CPC특허분류

G06T 7/0012 (2013.01)

G16H 30/40 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

G06T 2207/10068 (2013.01)

G06T 2207/30096 (2013.01)

(72) 발명자

박상현

서울특별시 성북구 (보문동1가)

이광식

서울시 노원구 동일로 1127 (공릉1단지아파트
107-1507)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425124672

과제번호 S2680996

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 창업성장-기술개발사업

연구과제명 딥러닝을 이용한 내시경 검사에서의 비정상조직 인지 및 크기 측정에 관한 연구

기 여 율 1/1

과제수행기관명 주식회사 스토리지솔루션포닥터스

연구기간 2018.12.12 ~ 2020.03.11

명세서

청구범위

청구항 1

이동 중인 내시경 장치에 의해 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 단계;

상기 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우(optical flow)를 추출하는 단계;

상기 옵티컬 플로우를 기초로 탐색대상영역을 트래킹하는 단계; 및

트래킹 결과를 기초로 상기 제2 영상 데이터에서 상기 오브젝트를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오브젝트 검출 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 단계는,

상기 내시경 장치가 상기 오브젝트로부터 기 설정된 기준거리만큼 이격되어 위치한 상태에서 상기 제1 영상 데이터를 획득하는 것을 특징으로 하는 오브젝트 검출 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 단계는,

상기 내시경 장치가 자동 초점 알고리즘에 따라 상기 제1 영상 데이터를 획득하는 것을 특징으로 하는 오브젝트 검출 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 옵티컬 플로우는 상기 복수의 특징점의 벡터로 표시되며,

상기 복수의 특징점은 상기 제1 영상 데이터에서 기 설정된 영역 내에 기 설정된 간격으로 설정되는 것을 특징으로 하는 오브젝트 검출 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 트래킹 결과를 기초로 오브젝트를 검출하는 단계는,

트래킹한 탐색대상영역의 위치에 기초하여 상기 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 조절하고 조절된 탐색대상영역 내에 존재하는 오브젝트를 검출하는 것을 특징으로 하는 오브젝트 검출 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 트래킹 결과를 기초로 오브젝트를 검출하는 단계는,

기 학습된 학습모델을 통해 상기 제2 영상 데이터의 탐색대상영역을 입력 받고 상기 탐색대상영역에서 오브젝트의 유무를 자동으로 검출하는 것을 특징으로 하는 오브젝트 검출 방법.

청구항 7

내시경 장치가 오브젝트와 기 설정된 기준 거리 또는 임의의 거리만큼 이격되어 위치한 상태에서 획득한 제1 영상 데이터와, 상기 내시경 장치가 타 위치로 이동한 후 획득한 제2 영상 데이터를 입력받는 영상 입력부;

상기 제1 및 제2 영상 데이터로부터 상기 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우를 추출하는 옵티컬 플로우 추출부; 및

추출된 옵티컬 플로우를 이용하여 상기 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 트래킹하고, 트래킹한 탐색대상영역의 위치에 기초하여 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 조절하며, 상기 탐색대상영역 내에 존재하는 오브젝트를 검출하는 오브젝트 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 오브젝트 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 오브젝트 검출 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 내시경 장치는 신체 내부를 직접 관찰할 수 있는 의료기구로서, 신체 내부 영상을 촬영하여 신체 내부의 병변 유무를 판별하기 위해 사용한다.

[0003] 통상적으로 내시경 검사 시에 내시경 장치를 이동시키면서 신체 내부 영상을 실시간으로 촬영하고, 실시간으로 촬영한 영상을 육안으로 관찰하여 병변 유무를 판별한다.

[0004] 그러나, 이 경우 영상 내에 존재하는 병변 검출의 정확도가 떨어질 수 있으며, 임의의 위치에서 촬영한 영상 내에 병변이 존재하지 않는 경우 병변을 찾기 위해 내시경 장치의 이동을 반복하면서 내시경 검사 시간이 길어질 수 있다는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 당해 기술분야에서는 내시경 검사를 통해 획득한 영상에서 병변 등의 오브젝트를 빠르고 정확하게 검출하기 위한 방안이 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 실시예는 오브젝트 검출 방법을 제공한다.

[0007] 상기 오브젝트 검출 방법은, 이동 중인 내시경 장치에 의해 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 단계; 상기 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우(optical flow)를 추출하는 단계; 상기 옵티컬 플로우를 기초로 탐색대상영역을 트래킹하는 단계; 및 트래킹 결과를 기초로 상기 제2 영상 데이터에서 상기 오브젝트를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 오브젝트 검출 장치를 제공한다.

[0010] 상기 오브젝트 검출 장치는, 내시경 장치가 오브젝트와 기 설정된 기준 거리 또는 임의의 거리만큼 이격되어 위치한 상태에서 획득한 제1 영상 데이터와, 상기 내시경 장치가 타 위치로 이동한 후 획득한 제2 영상 데이터를

입력받는 영상 입력부; 상기 제1 및 제2 영상 데이터로부터 상기 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우를 추출하는 옵티컬 플로우 추출부; 및 추출된 옵티컬 플로우를 이용하여 상기 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 트래킹하고, 트래킹한 탐색대상영역의 위치에 기초하여 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 조절하며, 상기 탐색대상영역 내에 존재하는 오브젝트를 검출하는 오브젝트 검출부를 포함할 수 있다.

[0012] 덧붙여 상기한 과제에 해결수단은, 본 발명의 특징을 모두 열거한 것이 아니다. 본 발명의 다양한 특징과 그에 따른 장점과 효과는 아래의 구체적인 실시형태를 참조하여 보다 상세하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 내시경 검사를 통해 획득한 영상에서 병변 등의 오브젝트를 빠르고 정확하게 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 오브젝트 검출 방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 오브젝트 검출 장치의 구성도이다.

도 3a 내지 도 3j는 내시경 장치가 이동하면서 획득한 영상으로부터 옵티컬 플로우를 추출한 예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0016] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 오브젝트 검출 방법의 흐름도이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 오브젝트 검출 방법은, 이동 중인 내시경 장치에 의해 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 단계(S110), 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우(optical flow)를 추출하는 단계(S120), 옵티컬 플로우를 기초로 탐색대상영역을 트래킹하는 단계(S130) 및 트래킹 결과를 기초로 오브젝트를 검출하는 단계(S140)를 포함할 수 있다.

[0021] 우선, 이동 중인 내시경 장치에 의해 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 단계(S110)에서는, 내시경 장치가 대상 오브젝트와 임의의 거리만큼 이격되어 위치한 상태에서 대상 오브젝트를 포함하는 제1 영상 데이터를 획득하고, 내시경 장치가 해당 위치에서 타 위치로 이동한 후 대상 오브젝트를 포함하는 제2 영상 데이터를 획득할 수 있다.

[0022] 일 실시예에 따르면, 내시경 장치는 대상 오브젝트로부터 기 설정된 기준 거리만큼 이격되어 위치한 상태에서 대상 오브젝트를 포함하는 제1 영상 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 내시경 카메라의 사양에서 near-focus가 동작하는 거리가 5mm라 가정하면, 내시경 카메라와 대상 오브젝트 사이의 거리에 따라 대상 오브젝트가 흐릿하거나 선명하게 보일 수 있다. 따라서, 이를 이용하여 내시경 카메라가 기 설정된 기준 거리에 위치한 것을 확인할 수 있으며, 해당 위치에서 대상 오브젝트를 포함하는 제1 영상 데이터를 획득할 수 있다.

- [0023] 다른 실시예에 따르면, 내시경 장치는 대상 오브젝트로부터 임의의 거리만큼 이격되어 위치한 상태에서 대상 오브젝트를 포함하는 제1 영상 데이터를 획득할 수 있다. 이 경우, 내시경 장치는 자동 초점(autofocus) 알고리즘에 따라 대상 오브젝트를 포함하는 제1 영상 데이터를 획득할 수 있으며, 내시경 장치와 대상 오브젝트 사이의 거리를 알 수 있다.
- [0025] 이후, 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우를 추출하는 단계(S120)에서는, 제1 영상 데이터와 제2 영상 데이터로부터 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 옵티컬 플로우를 추출할 수 있다. 여기서, 옵티컬 플로우란 두 개의 연속된 영상 프레임 사이에서 오브젝트의 가시적인 동작 패턴을 말하는 것으로, 특징점의 벡터로 표시할 수 있다.
- [0026] 도 3a 내지 도 3j는 내시경 장치가 이동하면서 획득한 영상으로부터 옵티컬 플로우를 추출한 예를 도시하는 도면이다.
- [0027] 구체적으로, 도 3a는 제1 영상 데이터에서 복수의 특징점을 표시한 것으로, 복수의 특징점은 영상 데이터 내에서 임의의 위치로 결정될 수 있으며, 해당 특징점을 기준으로 탐색대상영역이 결정될 수 있다.
- [0028] 일 예로, 도 3a에 도시된 바와 같이, 영상의 x축 및 y축 상의 1/4 지점 및 3/4 지점을 꼭지점으로 하는 직사각형 영역 내에서 기 설정된 간격으로 복수의 특징점을 설정할 수 있으며, 이에 따라 복수의 특징점을 포함하는 영역을 탐색대상영역으로 결정할 수 있다. 또한, 도 3a에서는 탐색대상영역 내부에 대상 오브젝트가 포함된 경우를 도시하였으나, 반드시 이로 제한되는 것은 아니며 영상 내에서 대상 오브젝트의 위치에 무관하게 복수의 특징점 및 이에 따른 탐색대상영역이 결정될 수 있다.
- [0029] 또한, 도 3b 내지 도 3j는 내시경 장치가 임의의 거리에서 오브젝트와 멀어지는 방향으로 이동하면서 연속적으로 획득한 복수의 영상 데이터에서 옵티컬 플로우를 추출하고 이를 영상 프레임 상에 특징점의 벡터로 표시한 예를 도시하는 것이다.
- [0031] 이후, 옵티컬 플로우를 기초로 탐색대상영역을 트래킹하는 단계(S130)에서는, 특징점의 벡터로 표시되는 옵티컬 플로우를 이용하여 내시경 장치가 이동하면서 획득한 2 이상의 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 트래킹할 수 있다.
- [0033] 이후, 트래킹 결과를 기초로 오브젝트를 검출하는 단계(S140)에서는, 트래킹한 탐색대상영역의 위치에 기초하여 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 조절하고 해당 탐색대상영역 내에 존재하는 오브젝트를 검출할 수 있다.
- [0034] 일 실시예에 따르면, 기 학습된 학습모델을 통해 제2 영상 데이터의 탐색대상영역을 입력 받고 해당 영역에서 오브젝트의 유무를 자동으로 검출할 수 있다. 여기서, 학습모델은 다양한 병변이 존재하는 영상과 이에 대한 병변 검출 결과를 포함하는 학습 데이터를 이용하여 사전에 학습된 것일 수 있다. 이에 따라, 학습모델은 제2 영상 데이터의 탐색대상영역을 입력 받아서 해당 영역에 존재하는 병변 등의 오브젝트를 자동으로 인식할 수 있다.
- [0035] 상술한 학습모델은 예를 들어 CNN(Convolutional Neural Network)과 같이 영상 분석에 적합한 딥러닝 모델로 구현될 수 있다. 딥러닝 모델은 심층 신경망을 이용한 기계학습 방법으로서, 데이터를 입력받는 입력층(input layer)과, 최종 결과값을 출력하는 출력층(output layer), 그리고 입력층과 출력층 사이에 존재하는 복수의 은닉층(hidden layer)으로 구성되는 심층 신경망을 사용하여 다량의 학습 데이터를 학습할 수 있다. 그러나, 본 발명에서 사용되는 학습모델이 반드시 딥러닝 모델로 제한되는 것은 아니며, 의료 영상 분석에 적합한 인공지능 모델이면 제한 없이 적용 가능하다.
- [0036] 또한, 오브젝트 검출 결과는 검출된 오브젝트에 대해 기 설정된 색상 및/또는 도형(예를 들어, 검출된 오브젝트를 포함하는 박스 또는 오브젝트의 윤곽선 등)으로 표시하여 검출 결과를 포함하는 영상이 디스플레이 될 수 있다.

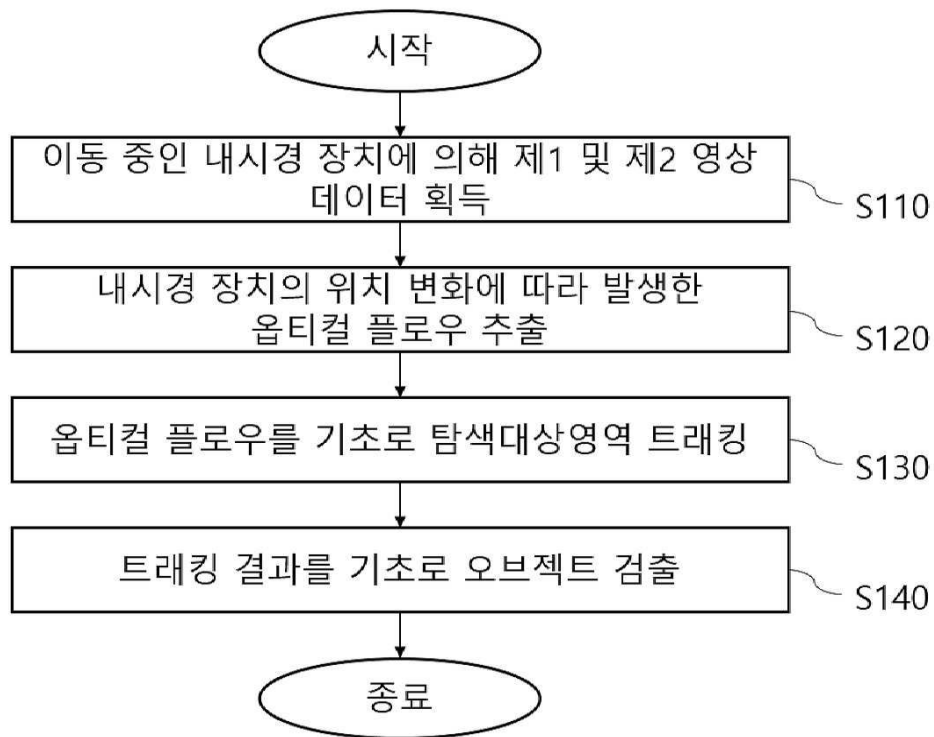
- [0038] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 오브젝트 검출 장치의 구성도이다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 오브젝트 검출 장치(200)는 영상 입력부(210), 유틸리티 플로우 추출부(220) 및 오브젝트 검출부(230)를 포함하여 구성될 수 있으며, 내시경 영상 처리 및 연산이 가능한 프로세싱 장치에 의해 구현될 수 있다.
- [0041] 영상 입력부(210)는 내시경 장치에 의해 획득한 영상 데이터를 입력받기 위한 것이다.
- [0042] 일 실시예에 따르면, 영상 입력부(210)는 내시경 장치가 대상 오브젝트와 기 설정된 기준 거리 또는 임의의 거리만큼 이격되어 위치한 상태에서 획득한 제1 영상 데이터와, 내시경 장치가 해당 위치에서 타 위치로 이동한 후 획득한 제2 영상 데이터를 입력받을 수 있다.
- [0044] 유틸리티 플로우 추출부(220)는 영상 입력부(210)를 통해 입력된 영상 데이터로부터 내시경 장치의 위치 변화에 따라 발생한 유틸리티 플로우를 추출하기 위한 것이다.
- [0045] 이를 위해, 유틸리티 플로우 추출부(220)는 제1 영상 데이터에서 임의의 위치로 설정된 복수의 특징점을 기준으로 제1 영상 데이터 및 제2 영상 데이터로부터 특징점의 벡터로 표시된 유틸리티 플로우를 추출할 수 있다.
- [0047] 오브젝트 검출부(230)는 유틸리티 플로우 추출부(220)에 의해 추출된 유틸리티 플로우를 이용하여 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 트래킹하고, 트래킹한 탐색대상영역의 위치에 기초하여 제2 영상 데이터 내에서 탐색대상영역의 위치를 조절하고 해당 탐색대상영역 내에 존재하는 오브젝트를 검출할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에 따르면, 오브젝트 검출부(230)는 기 학습된 학습모델을 통해 제2 영상 데이터의 탐색대상영역을 입력 받고 해당 영역에서 오브젝트의 유무를 자동으로 검출할 수 있다.
- [0050] 도 2에 도시된 오브젝트 검출 장치(200)의 각 구성요소에 의해 수행되는 상세 기능은 도 1을 참조하여 상술한 바와 동일하므로, 이에 대한 중복적인 설명은 생략한다.
- [0052] 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명에 따른 구성요소를 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것이 명백할 것이다.

부호의 설명

- [0053] 200: 오브젝트 검출 장치
- 210: 영상 입력부
- 220: 유틸리티 플로우 추출부
- 230: 오브젝트 검출부

도면

도면1

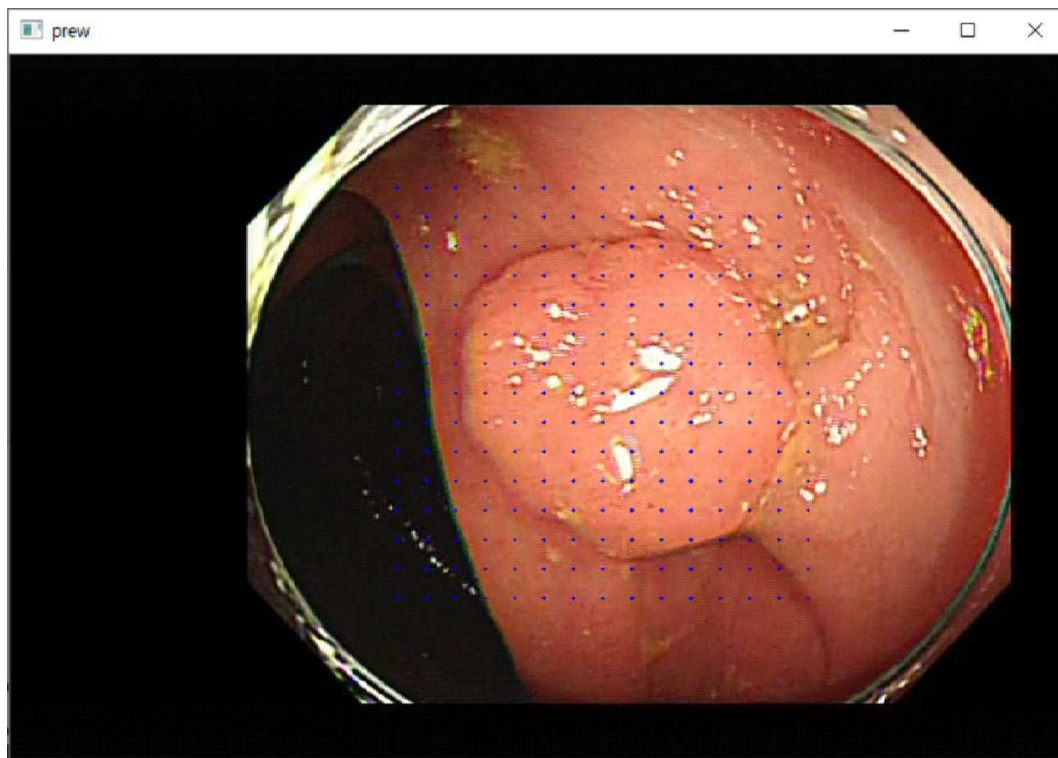


도면2

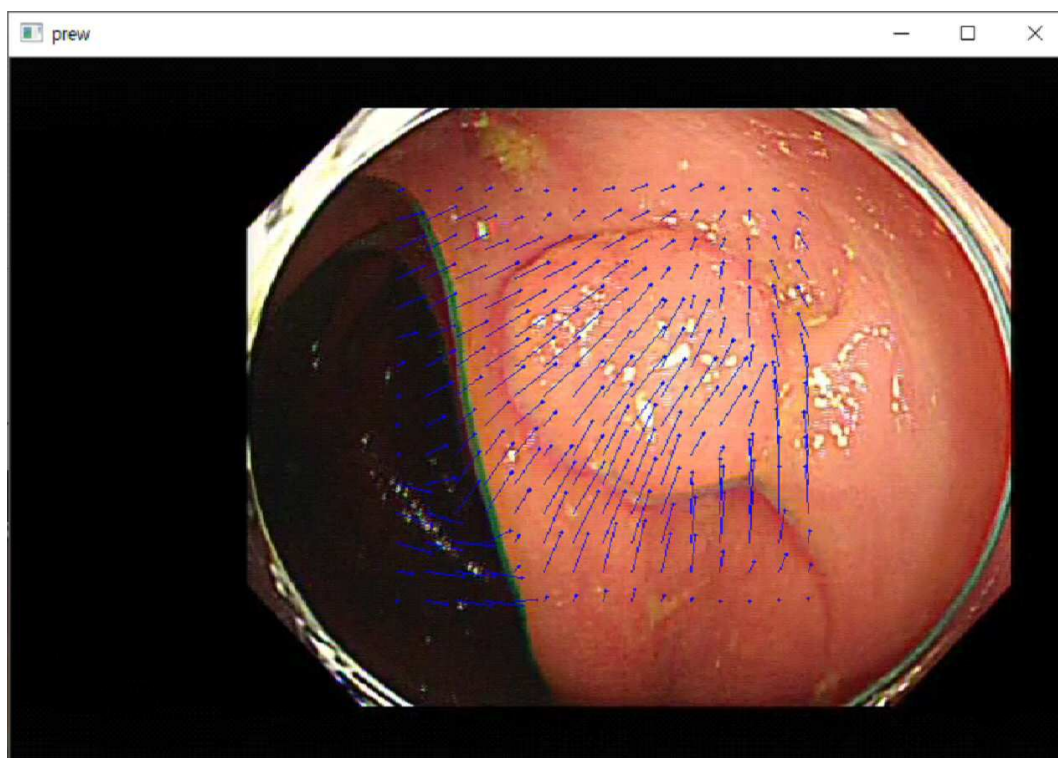
200



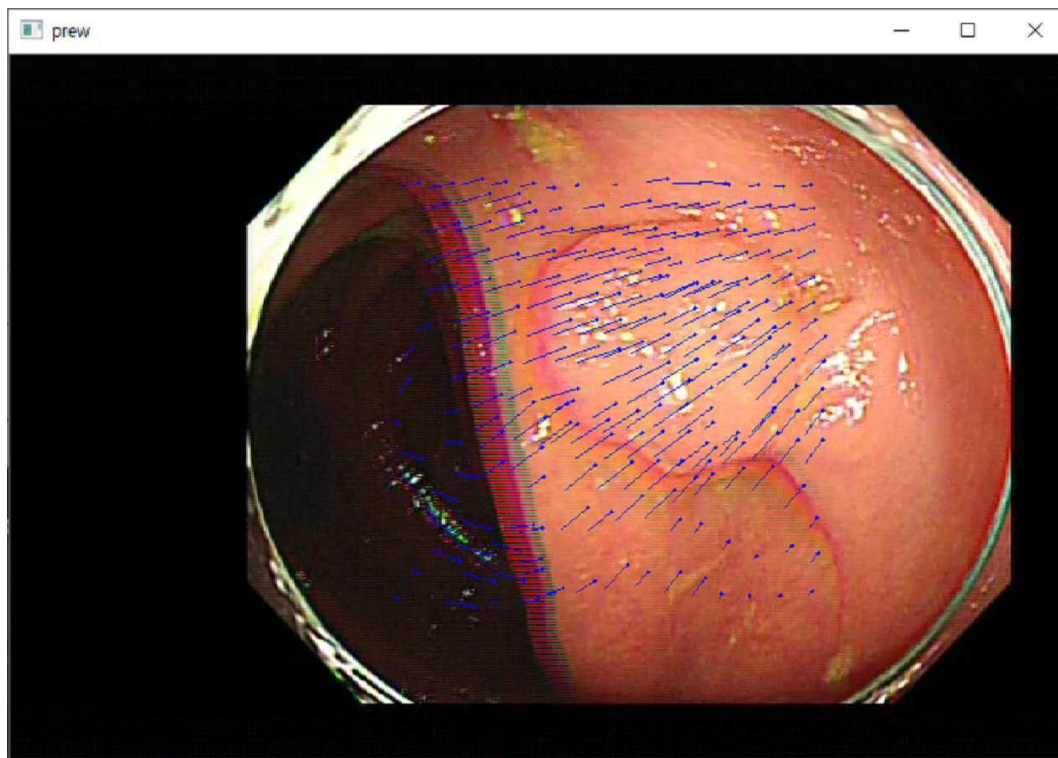
도면3a



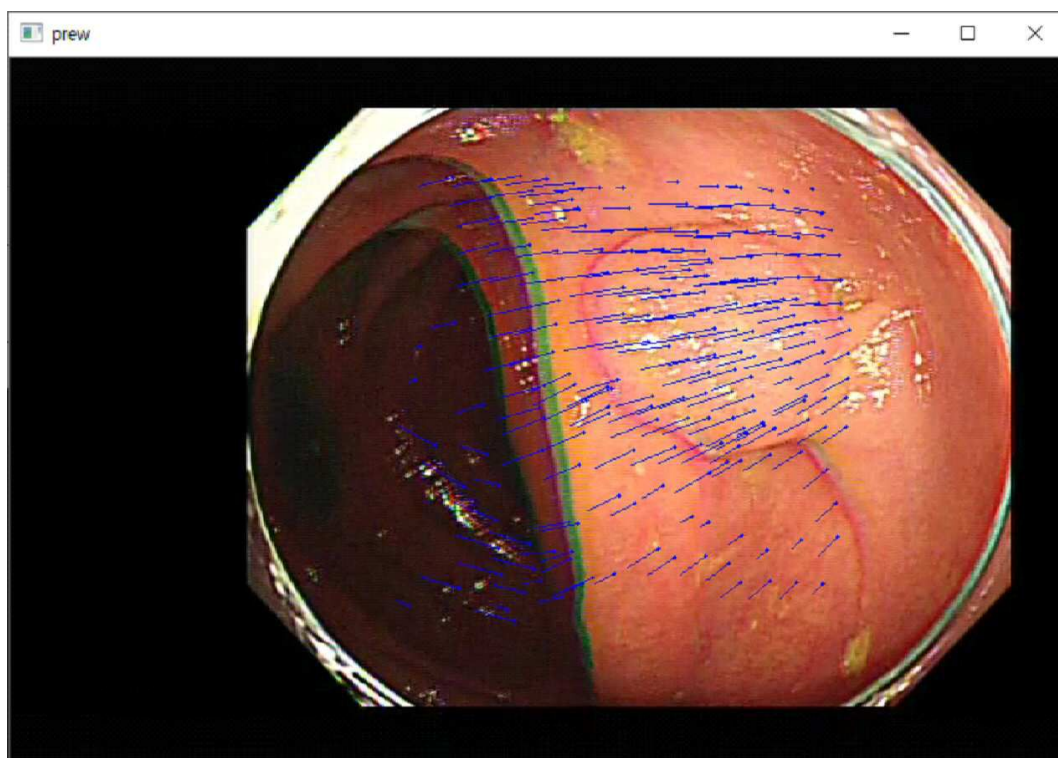
도면3b



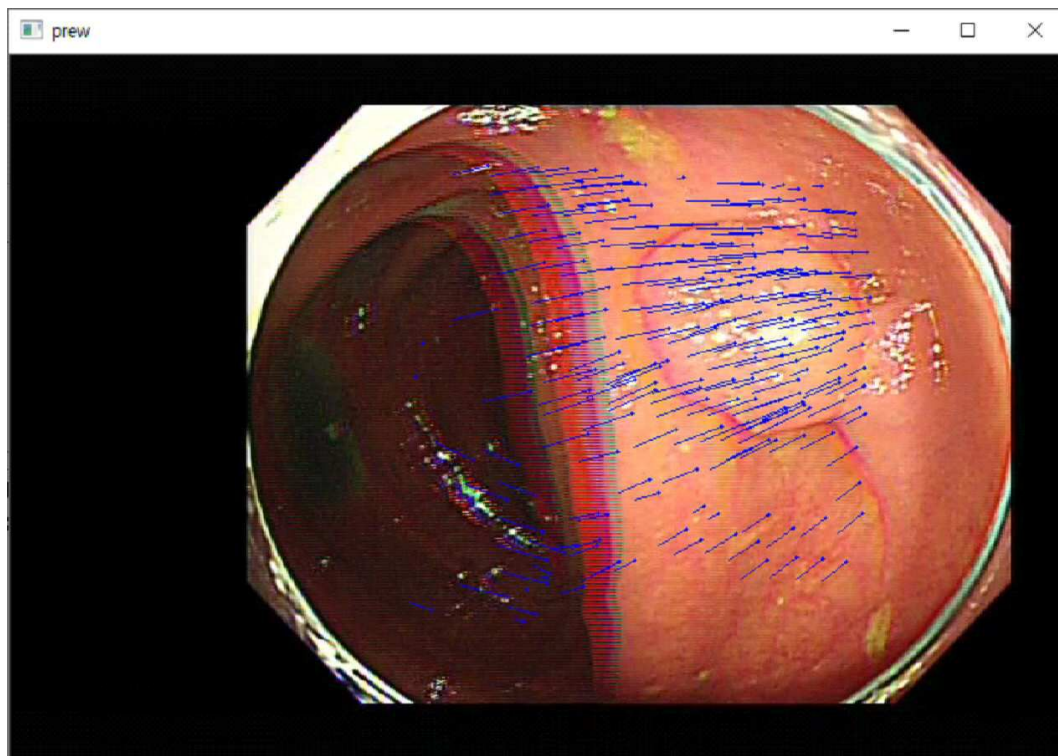
도면3c



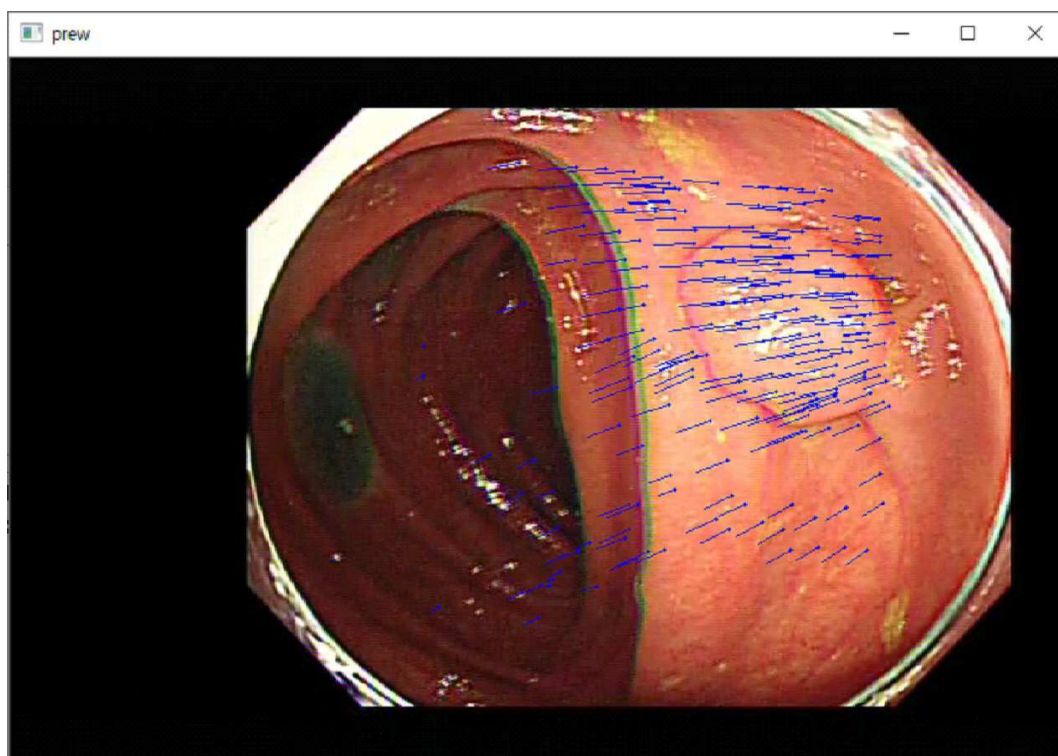
도면3d



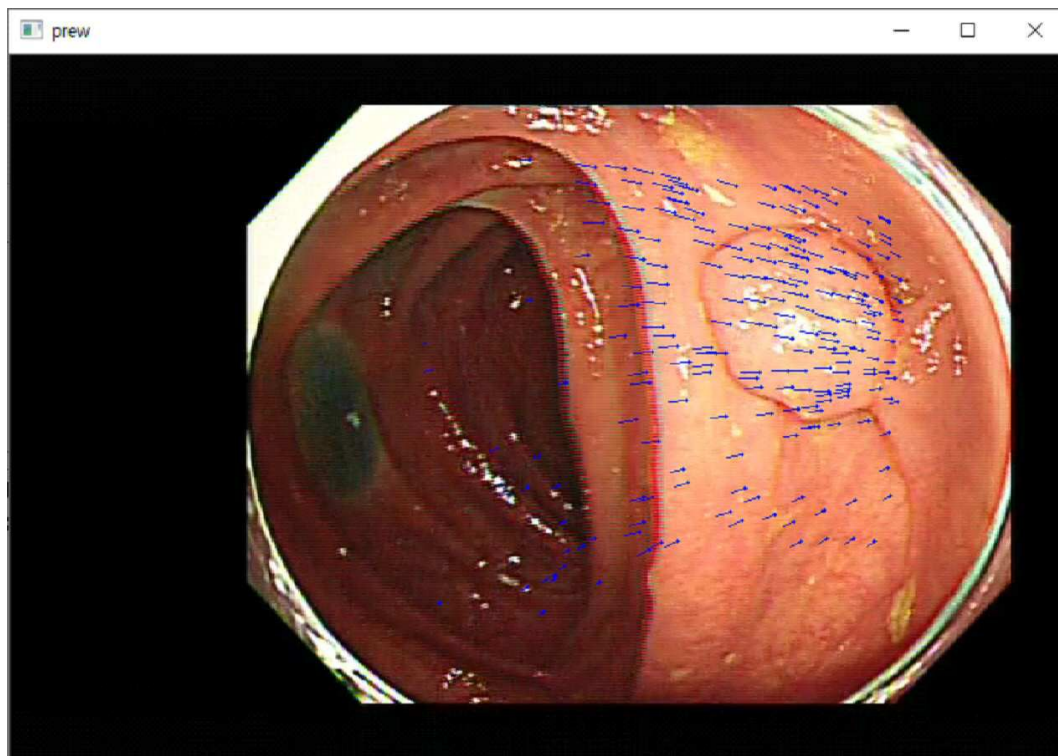
도면3e



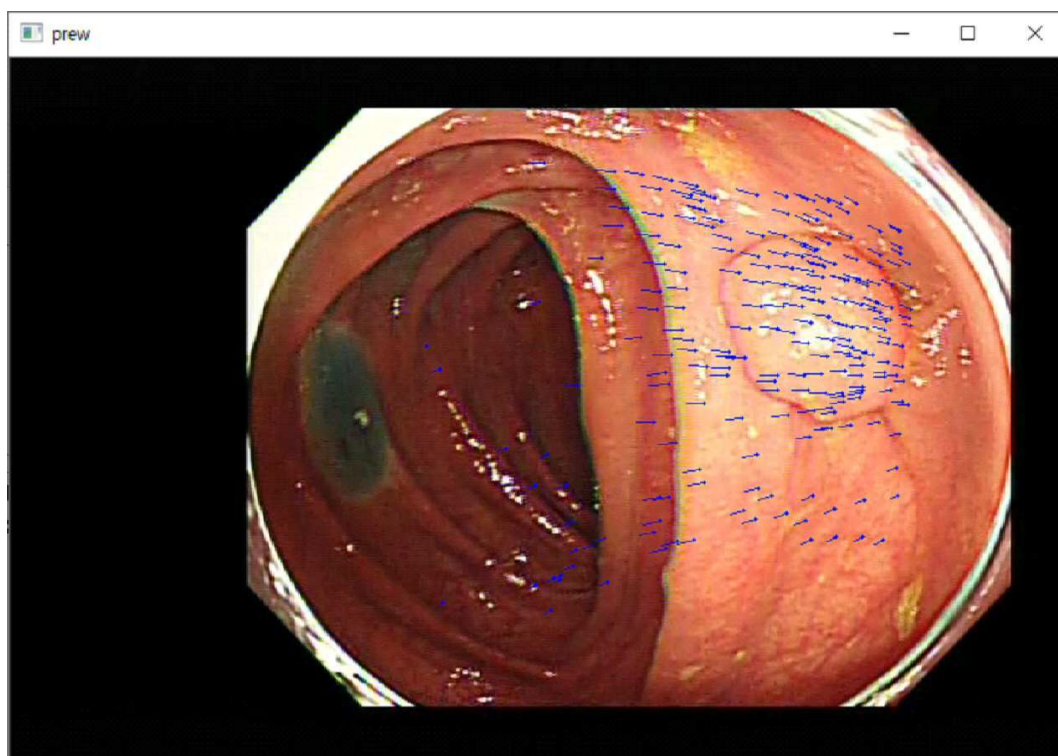
도면3f



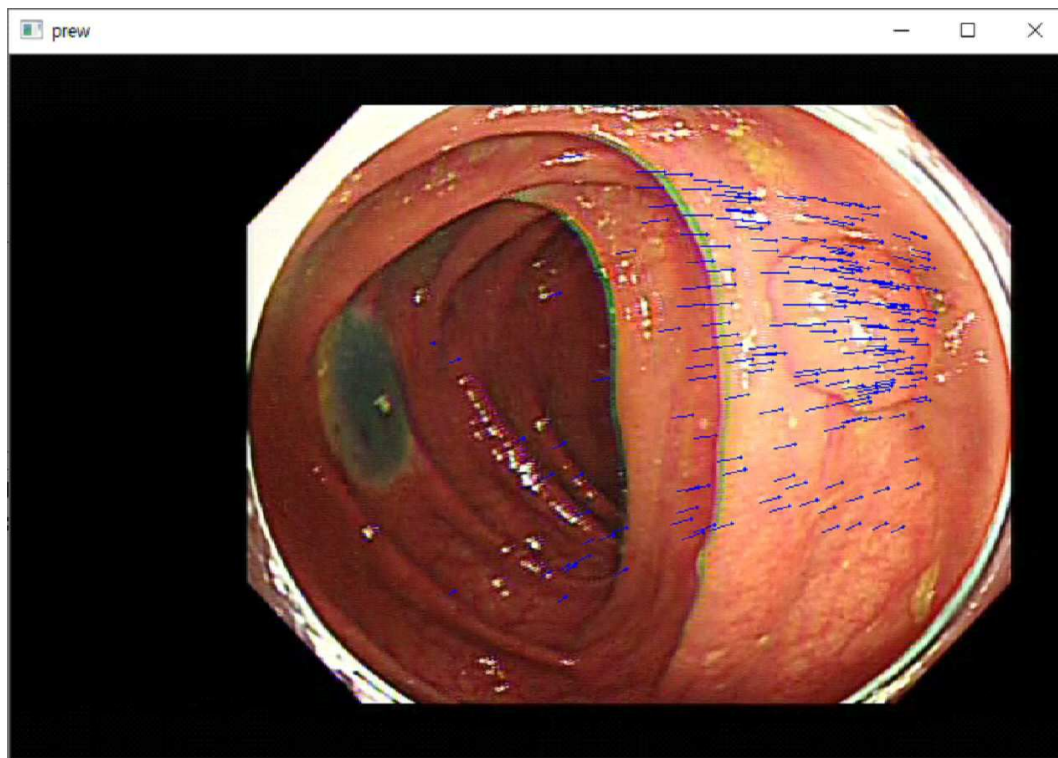
도면3g



도면3h



도면3i



도면3j

